

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-44601
(P2001-44601A)

(43)公開日 平成13年2月16日(2001.2.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコト*(参考)
H 0 5 K 3/06		H 0 5 K 3/06	F 2 C 0 5 6
B 0 5 C 5/02		B 0 5 C 5/02	4 F 0 4 1
B 4 1 J 2/01		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 5 E 3 3 9

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全22頁)

(21)出願番号 特願平11-216809

(22)出願日 平成11年7月30日(1999.7.30)

(71)出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号

(72)発明者 坂井田 和一

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

(72)発明者 今枝 幹雄

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

(74)代理人 100107249

弁理士 中嶋 恭久 (外1名)

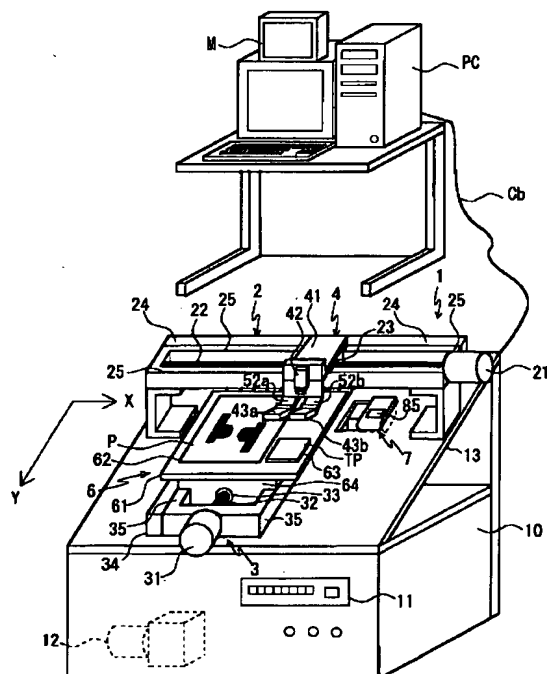
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリント基板の配線パターン形成装置

(57)【要約】

【課題】 インクジェットヘッドの不良を描画前に簡単に発見でき、検査員による描画後の検査が省略できるとともに、発見した不良に対して適切な対応をとることが可能なプリント基板の配線パターン形成装置を提供すること。

【解決手段】 プリント基板の配線パターン形成装置1は、第1インクジェットヘッド43a、第2インクジェットヘッド43b、CCDカメラ42を備えたキャリッジ41がX軸駆動部2によって主走査方向に移動し、プリント基板Pを載置する描画エリア62とテストピースTPを載置する検査エリア63を備えたステージ6はY軸駆動部3によって副走査方向に移動し、テストピースTP上にテストパターンを形成してCCDカメラ42により画像認識してインクH Iの吐出の検査を行う。必要に応じてインクの吐出位置の補正を行い、又はインクジェットヘッド43を交換してから、プリント基板Pの配線パターンの形成を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント基板を載置する描画エリアと、前記描画エリア外に設けられ、テストピースを載置する検査エリアと、

前記描画エリアに載置されたプリント基板及び前記検査エリアに載置されたテストピースに対して相対移動可能に設けられ、インクを吐出して前記プリント基板上に配線パターンを形成し、且つ前記テストピース上にテストパターンを形成することが可能なインクジェットヘッドと、

前記検査エリアにおいて前記インクジェットヘッドにより前記テストピース上に形成されたテストパターンを認識する認識手段と、

前記認識手段により認識されたテストパターンのインクの吐出位置を判断する判断手段とを備えたことを特徴とするプリント基板の配線パターン形成装置。

【請求項2】 前記判断手段により、前記インクジェットヘッドから吐出されたインクの着弾位置が所定位置からずれていると判断された場合に、前記プリント基板上において前記配線パターンを形成するときのインクの吐出位置を補正する補正手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載のプリント基板の配線パターン形成装置。

【請求項3】 前記インクジェットヘッドは、複数のノズルが略直線状に配置されたアレイ状に形成され、前記ノズルが配列された方向と垂直な方向に前記プリント基板に対して相対移動して主走査し、該主走査方向と垂直な方向に前記プリント基板に対して相対移動して副走査するように構成され、

前記補正手段は、前記判断手段により判断された前記インクジェットヘッドの各ノズルによる副走査方向のずれの大きさに基づいて複数のグループに分け、該グループ毎に異なる距離の副走査を行って主走査を行うことを特徴とする請求項2に記載のプリント基板の配線パターン形成装置。

【請求項4】 前記補正手段は、前記判断手段により判断された前記インクジェットヘッドの各ノズルによる主走査方向のずれの大きさに基づいて、ノズル単位で所定のインクの吐出タイミングに対してタイミングをずらしてインクを吐出することを特徴とする請求項2又は請求項3に記載のプリント基板の配線パターン形成装置。

【請求項5】 前記判断手段により、インクジェットヘッドの吐出不良と判断された場合に、前記インクジェットヘッドのインクの吐出を修復させる修復手段を備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のプリント基板の配線パターン形成装置。

【請求項6】 前記修復手段は、パージ機構及びワイプ機構のうち少なくとも1つを備えたことを特徴とする請求項5に記載のプリント基板の配

線パターン形成装置。

【請求項7】 複数のインクジェットヘッドを備え、前記判断手段により、前記修復手段によっては1のインクジェットヘッドのインクの吐出を修復できなかったと判断された場合に、前記1のインクジェットヘッドと異なる他のインクジェットヘッドにより前記プリント基板上に前記配線パターンを形成することを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のプリント基板のパターン形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットヘッドを用いてプリント基板に配線パターンを形成するプリント基板の配線パターン形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、プリント基板の配線パターンを製作する場合は、フォトリソ法やスクリーン法によりエッチングが行われていた。これらの方法は、銅板などにレジストを塗布するかドライフィルムを接着し、写真製版されたマスクで覆って露光を行い、現像して配線パターンに応じたレジストパターンを形成する。その上でエッチングを施すという多段階に亘る処理を行って配線パターンを製作するものであった。近年、このレジストパターンの形成をインクジェットプリンターで直接描画する装置が提案された。この装置によれば、インクジェットヘッドを用いて配線パターンを描画するだけで、極めて容易にレジストパターンが形成できるようになった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、インクジェットヘッドを用いて描画する場合は、インクの吐出が不良となり形成されたレジストパターンに不良を生じさせる場合がある。そのため、描画が完了すると検査員が顕微鏡を使用して断線などの配線不良の有無を検査していた。またこの検査は描画の完了直後でなく、エッチング、レジスト除去の段階を経たパターンの完成状態にて行うことが少なくない。この検査は形成されたレジストパターンを介してインク吐出ヘッドの吐出不良状態を発見するもので、インクジェットヘッド自体の状態を直接検査するものではなく、細かい配線をすべてチェックするのは極めて煩雑な作業であるので、完全な検査を行うのに自ずと限界があるという問題があった。また、これを解決するために、特開昭63-200041号公報において提案されているような、描画中に不良箇所をCCDカメラで記憶しておき、修正作業を行うものがあったが、これによってもパターン不良が出た後の処理となってしまう、適切な対応をとることができないという問題があった。

【0004】この発明は上記課題を解決するものであり、インクジェットヘッドの不良を描画前に簡単に発見でき、検査員による描画後の検査が省略できるとも

に、発見した不良に対して適切な対応をとることが可能なプリント基板の配線パターン形成装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、請求項1に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、プリント基板を載置する描画エリアと、前記描画エリア外に設けられ、テストピースを載置する検査エリアと、前記描画エリアに載置されたプリント基板及び前記検査エリアに載置されたテストピースに対して相対移動可能に設けられ、インクを吐出して前記プリント基板上に配線パターンを形成し、且つ前記テストピース上にテストパターンを形成することが可能なインクジェットヘッドと、前記検査エリアにおいて前記インクジェットヘッドにより前記テストピース上に形成されたテストパターンを認識する認識手段と、前記認識手段により認識されたテストパターンのインクの吐出位置を判断する判断手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】この構成に係るプリント基板の配線パターン形成装置では、描画エリアで配線パターンが形成されたプリント基板とは別に、検査エリアでテストパターンが形成されたテストピースを認識し判断するため、インクジェットヘッドのインクの吐出の着弾位置のずれや、吐出不良などがわかり、描画エリアでプリント基板に配線パターンを形成する前にインクの吐出不良による配線パターンの形成の不良を簡単に回避でき、且つ検査員による描画後の検査が省略できる。従って、不良品を出さず、プリント基板に配線パターンのレジストパターンを高い生産効率で高精度に形成することができる。

【0007】請求項2に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、請求項1に記載のプリント基板の配線パターン形成装置の構成に加え、前記判断手段により、前記インクジェットヘッドから吐出されたインクの着弾位置が所定位置からずれていると判断された場合に、前記プリント基板上において前記配線パターンを形成するときのインクの吐出位置を補正する補正手段を備えたことを特徴とする。

【0008】この構成に係るプリント基板の配線パターン形成装置では、判断手段によりインクジェットヘッドから吐出されたインクの着弾位置が所定位置からずれていると判断された場合には、補正手段によりインクの吐出位置を補正することができる。従って、より高精度に配線パターンをプリント基板上に形成できる。

【0009】請求項3に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、請求項2に記載のプリント基板の配線パターン形成装置の構成に加え、前記インクジェットヘッドは、複数のノズルが略直線状に配置されたアレイ状に形成され、前記ノズルが配列された方向と垂直な方向に前記プリント基板に対して相対移動して主走査し、該主走査方向と垂直な方向に前記プリント基板に対

して相対移動して副走査するように構成され、前記補正手段は、前記判断手段により判断された前記インクジェットヘッドの各ノズルによる副走査方向のずれの大きさに基づいて複数のグループに分け、該グループ毎に異なる距離の副走査を行って主走査を行うことを特徴とする。

【0010】この構成に係るプリント基板の配線パターン形成装置では、複数のノズルが略直線状のアレイ状に配置されたインクジェットヘッドにより、1回の主走査で複数のラインを形成できるばかりでなく、判断手段により求められた各ノズルの副走査方向のずれの大きさに基づいて複数のグループに分け、該グループ毎に異なる距離の副走査を行って主走査を行うことにより、複数のノズルから射出される各ノズル固有の着弾位置のずれを修正し、インクジェットヘッド全体の位置のずれを簡単な制御で極めて小さいものとすることができる。従って、ノズル毎の副走査方向の着弾位置のずれの大きさにかわらず、極めて高い精度でプリント基板の配線パターンを形成することができる。

【0011】請求項4に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、請求項2又は請求項3に記載のプリント基板の配線パターン形成装置の構成に加え、前記補正手段は、前記判断手段により判断された前記インクジェットヘッドの各ノズルによる主走査方向のずれの大きさに基づいて、ノズル単位で所定のインクの吐出タイミングに対してタイミングをずらしてインクを吐出することを特徴とする。

【0012】この構成に係るプリント基板の配線パターン形成装置では、判断手段により判断された各ノズルの主走査方向のずれの大きさに基づいて、ノズル単位で所定のインクの吐出タイミングに対してタイミングをずらしてインクを吐出することにより、複数のノズルから射出される各ノズル固有の着弾位置のずれを修正し、インクジェットヘッド全体の位置のずれを簡単な制御で極めて小さいものとすることができる。従って、ノズル毎の主走査方向の着弾位置のずれの大きさにかわらず、極めて高い精度でプリント基板の配線パターンを形成することができる。

【0013】請求項5に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のプリント基板の配線パターン形成装置の構成に加え、前記判断手段により、インクジェットヘッドの吐出不良と判断された場合に、前記インクジェットヘッドのインクの吐出を修復させる修復手段を備えたことを特徴とする。

【0014】この構成に係るプリント基板の配線パターン形成装置では、描画エリアでプリント基板に配線パターンを形成する前に判断手段によりインクジェットヘッドのインクの吐出不良と判断された場合に、修復手段によりインクジェットヘッドのインクの吐出を修復させる

ことができる。従って、判断手段によりインクの吐出が不良と判断されても、インクの吐出不良がない状態に修復可能で生産ラインの作業を中断することなく描画エリアでプリント基板に配線パターンを形成することができる。

【0015】請求項6に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、請求項5に記載のプリント基板の配線パターン形成装置の構成に加え、前記修復手段は、パージ機構及びワイプ機構のうち少なくとも1つを備えたことを特徴とする。

【0016】この構成に係るプリント基板の配線パターン形成装置では、パージ機構あるいはワイプ機構又はその双方によりインクジェットヘッドのインクの吐出を確実に修復することができる。

【0017】請求項7に係る発明のプリント基板のパターン形成装置では、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のプリント基板のパターン形成装置の構成に加え、複数のインクジェットヘッドを備え、前記判断手段により、前記修復手段によっては1のインクジェットヘッドのインクの吐出を修復できなかったと判断された場合に、前記1のインクジェットヘッドと異なる他のインクジェットヘッドにより前記プリント基板上に前記配線パターンを形成することを特徴とする。

【0018】この構成に係るプリント基板の配線パターン形成装置では、修復手段によっては1のインクジェットヘッドのインクの吐出を修復できなかったと判断された場合でも、複数のインクジェットヘッドを備えているため、プリント基板の配線パターン形成装置の稼働を中断することなく、1のインクジェットヘッドと異なる他のインクジェットヘッドによりプリント基板上に配線パターンを形成することができる。従って、生産ラインの作業を中断することなく、高い生産効率でプリント基板の生産をすることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るプリント基板の配線パターン形成装置を好ましい1の実施の形態であるプリント基板の配線パターン形成装置（以下配線パターン形成装置という。）1により、添付図面を参照して説明する。まず最初に、配線パターン形成装置1の構成について図面を参照しながらその概略を説明する。

【0020】図1は、配線パターン形成装置1の概略を示す図である。図1で示すように、配線パターン形成装置1は、箱形に形成された本体10の上部に、前面側（図1においてY方向）が下がるように傾斜させた天板13が設けられ、天板13上には第1インクジェットヘッド43a、第2インクジェットヘッド43b（以下これらをまとめてインクジェットヘッド43という。）などを支持するキャリッジ41を備えたヘッド部4が、X軸駆動部2によりX軸方向（図1において矢印X方向及び反X方向）に変位可能に支持されている。また、この

インクジェットヘッド43に対向して、プリント基板Pを載置する領域である描画エリア62と、描画エリア62の領域外に設けられテストピースTPを載置する検査エリア63とを備えたステージ6が、Y軸駆動部3によりY軸方向（図1において矢印Y方向及び反Y方向）に変位可能に支持されている。上記のように支持されたインクジェットヘッド43とステージ6とが相対的に2次元的に移動して、プリント基板P上でインクジェットヘッド43が主走査及び副走査を行いインクを吐出して配線パターンを形成する。さらに、キャリッジ41には、検査エリア63のテストピースTP上に形成されたテストパターンを認識する認識手段であるCCDカメラ42が備えられる。また、ステージ6のX方向側後部には、インクの吐出不良の場合の修復手段であるメンテナンス部7を備える。そして、本体10下部には、配線パターン形成装置1を制御する制御部（不図示）の制御板11が設けられ、配線パターン形成装置1とは別体に設けられた判断手段・制御手段であるコンピュータPCと、CCDカメラ42によるドット抜け検査や着弾位置計測画像の確認をする画像をモニタするモニタMが備えられ、配線パターン形成装置1とケーブルCbにより接続されている。

【0021】以下各部の構成を詳細に説明する。本体10は、全体が箱状で、その上部に天板13がおよそ47°程度傾斜した状態で設けられている。本体10内には、制御部（不図示）の操作パネルである制御盤11が前面に設けられる。また、プリント基板Pを吸着固定するための負圧を生起させる基板吸引ポンプ12が本体10内に設けられ、描画エリア62及び検査エリア63にパイプが接続されており、プリント基板P及びテストピースTPが負圧により固定される。

【0022】X軸駆動部2には、キャリッジ41を主走査方向であるX軸方向に案内しつつ摺動させる案内レールであるX軸ガイド25が設けられ、このX軸ガイド25に沿ってX軸リニアエンコーダ24が設けられている。X軸リニアエンコーダ24は、リニアスケールの4通倍で5 μ mと5分割の専用IC（図示外）によりX軸方向のキャリッジ41位置を、1 μ mの精度で読み取り可能とする。キャリッジ41の下部には、X軸ボールねじ23が設けられ、ここに螺入されX軸駆動モータ21に駆動されて回転する雄ねじであるX軸駆動軸22の回転によりキャリッジ41がX軸方向あるいは反X軸方向に移動する。X軸駆動モータ21は、1回転2000ステップのACサーボモータからなり、また、X軸ボールねじ23は、リードピッチが2mmとなっており、キャリッジ41を、X軸リニアエンコーダ24と相俟って1 μ mオーダーで走査可能に構成される。

【0023】一方、Y軸駆動部3は、ステージ6を副走査方向であるY軸方向に案内しつつ摺動させる案内レールであるY軸ガイド35が設けられ、このY軸ガイド3

5に沿ってY軸リニアエンコーダ34が設けられている。Y軸リニアエンコーダ34は、リニアスケールの4連倍で $5\mu\text{m}$ と5分割の専用IC(図示外)によりY軸方向のステージ6の位置を、 $1\mu\text{m}$ の精度で読み取り可能とする。ステージ6の下部の基台64には、Y軸ボールねじ33が設けられ、ここに螺入されY軸駆動モータ31に駆動されて回転する雄ねじであるY軸駆動軸32の回転によりステージ6がY軸方向あるいは反Y軸方向に移動する。Y軸駆動モータ31は、1回転2000ステップのACサーボモータからなり、また、Y軸ボールねじ33は、リードピッチが2mmとなっており、ステージ6を、Y軸リニアエンコーダ34と相俟って、X軸方向の走査と同様に $1\mu\text{m}$ オーダーで走査可能に構成される。以上のように構成されたX軸駆動部2及びY軸駆動部3により、ヘッド部4のインクジェットヘッド43は、描画エリア62のプリント基板Pに対して相対的に移動し描画のための主走査及び副走査を行う。

【0024】ステージ6は、Y軸ガイド35に案内されて揺動する基台64と、その上に設けられた矩形板状のステージプレート61を備える。ステージプレート61上にはプリント基板Pを載置する領域である描画エリア62が設けられ、前述の基板吸引ポンプ12によりプリント基板Pが吸着されて固定される。また、ステージプレート61上には、描画エリア62の領域外に設けられ、インクジェットヘッド43のインクの吐出検査のテストパターンを形成するためのプリント基板Pと同一素材の薄片からなるテストピースTPを載置する検査エリア63が設けられている。テストピースTPも前述の基板吸引ポンプ12により吸着されて固定される。

【0025】ヘッド部4は、第1インクジェットヘッド43a及び第2インクジェットヘッド43bからなる一対のインクジェットヘッド43と、インクジェットヘッド43を支持して移動するキャリッジ41を備える。第1インクジェットヘッド43aと第2インクジェットヘッド43bとは同様の構成である。インクジェットヘッド43は、常温では固体で加熱すると溶融するホットメルトインク(以下適宜インクと省略する。)HIを使用し、 piezo素子49(図3参照)の駆動により必要に応じてオンディマンドでインクを吐出するインクジェット装置である。

【0026】キャリッジ41には、前方(図1Y方向)にCCDカメラ42が備えられ、さらにその前方下部に、第1支持部52aを介して第1インクジェットヘッド43a及び第2支持部52bを介して第2インクジェットヘッド43bがそれぞれ支持される。なお、第1支持部52a及び第2支持部52bは、第1インクジェットヘッド43a及び第2インクジェットヘッド43bを、パージ動作時などにプリント面に対するヘッド位置を変位させてメンテナンス部7のインク吸収ロール85に接離可能に構成されている。

【0027】図2は、ヘッド部4の機能の概略を示すブロック図である。ヘッド部4は、インクジェットヘッド43を備えたフロントエンドFEと、インクタンク主室71、インクタンク副室72を中心として構成されるバックエンドBEとから構成され、さらにこれらを制御する制御部54など、これらに付随するその他の部分と接続される。

【0028】ここで、図8は、第1インクジェットヘッド43aをノズル44面から見た模式図である。図8に示すように第1インクジェットヘッド43aのノズル44面は、大きく4つのインクジェットヘッドユニット45k、45c、45m、45y(以下これらをまとめてインクジェットヘッドユニット45という。)から構成されている。なお、各インクジェットヘッドユニット45k、45c、45m、45yは同一の構成であるが、このように複数のインクジェットヘッドユニット45を使用する場合は、それぞれの位置を順次副走査方向に、副走査1回分の送り量 δY だけずらしてオフセットし、第1インクジェットヘッド43aを1回主走査させれば、4ライン分のプリントが可能になるため、配線パターンの形成に要する時間を短縮できる。なお、このようなオフセットを設けず、X軸方向に同一ライン上に並べ、重ねてインクを吐出し、プリント基板P上のインク厚を厚くする様な構成でもよい。また、第2インクジェットヘッド43bも同様に構成される。

【0029】図3は、図7におけるA-A部分におけるインクジェットヘッドユニット45の模式断面図である。図3に示すように、インクジェットヘッドユニット45は、最上部に酸化アルミニウム(Al_2O_3)からなる矩形板状の第2ベース部51bが設けられ、その下部に、同様の大きさの板状部材であり、且つその主走査方向(X軸方向)を長手方向とするように細長に形成された piezo素子49を積層して収納可能な下側に開放した凹部を有する第1ベース部51aが積層される。第1ベース部51aの凹部には、PZT(ジルコン酸鉛 PbZrO_3 とチタン酸鉛 PbTiO_3 の固溶体)から細長に形成され複数の素子が積層されてアクチュエータとして構成された piezo素子49が収納され、第1ベース部51aの下部には、これを覆うように薄板上のアラミド樹脂からなるダイアフラム48が配設される。なお、 piezo素子49には、図示しない電圧印加手段が配され、駆動回路53(図2参照)から電圧が印加されると歪んでダイアフラム48を下方に押し出す。このダイアフラム48の下部には、キャビティ47が配設される。

【0030】キャビティ47には、導入路47aが、キャビティ47のX軸方向両端部近傍に平行且つ水平に1対配設される(図7参照)。導入路47aにはインクタンク主室71(図5参照)に連結され、インク供給パイプ76から供給されたインクHIを導入し貯留する。また導入路47aには、インクHIの温度の安定及びパー

ジ動作時にインクタンク副室72(図5参照)にインクHIを還流させるためにインク還流パイプ77(図5参照)が連通されている。この1対の導入路47aからそれぞれ対向するように多数の加圧路47bが平行に延設され(図7参照)、ダイアフラム48を介してピエゾ素子49に接するようにポンピングチャンバーとして配置される。さらに各ノズル44に連通する導出路47cが形成されている。

【0031】ノズルプレート46は、ジルコニア(酸化ジルコニウム・ ZrO_2)により、セラミックインジェクションモールドにより形成され、孔径が約 $40\mu m$ のノズル44が前述のように配置されて開口される。なお、ノズルプレート46を成型するとき、型への材料の流入が主走査方向に当たる方向から行われるので、各ノズル44の位置の誤差は、主走査方向に大きくなる傾向がある。

【0032】図7は、インクジェットヘッドユニット45の一部を拡大して見た底面図である。図7に示すように、加圧路47bは、両端に配設された導入路47aから、交互に多数対向するように設けられ、その先端部は下方に屈曲され導出路47cを形成し、ノズル44にインクHIを導出する。本実施の形態では、ノズル44の配置は、各インクジェットヘッドユニット45に副走査方向におよそ $340\mu m$ の間隔で64個、これを幅およそ2mmで2列配置して計128個のノズルを有する。従って第1インクジェットヘッド43a及び第2インクジェットヘッド43bはそれぞれ512個のノズル44を有する。

【0033】次に、再び図2を参照して説明を続ける。コンピュータPCは、入力されたプリントすべき配線パターンをRAM(不図示)の入力バッファにビットマップデータで記憶し、このビットマップデータから、インクジェットヘッド43への転送順に合わせたプリント用のビットマップデータに事前に変換しておきRAM内の出力バッファに記憶しておく。X軸リニアエンコーダ24及びY軸リニアエンコーダ34(図1参照)から得た位置情報に従って、主走査及び副走査に同調させてプリント用ビットマップデータを駆動回路53に送り吐出制御を行う。駆動回路53は、所定のピエゾ素子49にパルス電圧を印加してアクチュエータであるピエゾ素子49を作動させて、ダイアフラム48を押し出し、キャビティ47の加圧路47bがポンピングチャンバーとして機能して、インクHIを加圧して導出路47cを経てノズル44からインクHIを射出させる(図3参照)。

【0034】バックエンドBEは、インク供給・インク循環、バージ、温度制御、インク貯留、インク液面検出の機能を有するオンヘッドインクタンク部である。ここで図5は、フロントエンドFE及びバックエンドBEの構造を示す模式図である。

【0035】まず、図5に示すように、プリント時は、

インクタンク主室71及びインクタンク副室72とのある隔壁開閉弁75が開放されており、インクタンク主室71及びインクタンク副室72に同じ液面レベルで溶解したインクHIが貯留されている。インクタンク主室71及びインクタンク副室72の下部には、タンクヒータ82が設けられる。またサーミスタにより構成されているインクセンサ78によりインクHIの温度が検出され、コンピュータPC(図1参照)によりタンクヒータ82が制御されてその温度が略一定に保たれる。インクタンク主室71の下部にはインクフィルター73が設けられ、ヘッド詰まりの原因となる固形物を回収する。インクタンク主室71に貯留されたインクHIはインク供給パイプ76を通してフロントエンドFEに供給され、ノズル44から必要なインクHIが射出されインクHIが消費される。残りのインクHIは、インク還流パイプ77からバックエンドBEに還流する。フロントエンドFEにおいても、フロントヒータ83が設けられて、図示しない温度センサにより温度が検出されてインクHIを適温に維持する。このようにインク還流パイプ77からバックエンドBEに還流したインクHIは、インクタンク副室72の逆止弁74からインクタンク副室72に還流する。なお、逆止弁74は、インク還流パイプ77からインクタンク副室72向きには流入するがその反対向きには流入しない構造の弁である。

【0036】ここで、インクHIを消費して、インク量が5mlより減少して液面レベルが下がると、サーミスタであるインクセンサ78が、加熱溶解されたインクHIの液面より露出し、サーミスタの検出温度が低下する。この温度変化によりインクタンク主室71内の液面を検出し、コンピュータPCにより、インクHIの補充のメッセージをコンピュータPCの画面や、制御盤11(図7参照)により使用者に報知する。この報知により、使用者はインクHIの補充の必要性を知ることになる。インクの補充は、以下のように行う。インク溶解タンク80は、常温固体であるホットメルトインクHIの補充用のナゲットを投入する場所で、ここにインクHIの補充用のナゲットを投入する。そうすれば、固形のインクHIは、溶解ヒータ81により加熱されてインクHIが溶解し3mlの液体インクとなり、インクタンク副室72に流入されインクHIがHIレベルまで補充される。従って、インクHIの液面は、常に図5の5mlのLOWレベルと8mlのHIレベルとの間に維持される。

【0037】ここで、配線パターン形成装置1で使用するホットメルトインクHIについて説明する。上記した本発明において用いるビヒクル、またその他のビヒクルや添加剤などを用いる場合には、それらはすべて常温において固体であるので、本実施の形態のホットメルト型固体インクからなるホットメルトインクHIを調製するにあたり、それらをすべて溶解温度よりも高い温度にお

いて溶融し、良く混合して均一に分散させることが必要であり、かかる目的を達成することができるならば、本実施の形態のホットメルト型固体インクからなるホットメルトインクHIを調製する手段は、何ら限定されず、任意の手段を用いてよい。

【0038】まず、溶融時に所定の特性を持つように組成を調製された各インク色のホットメルトインクHIが所定の型を用いて固化されてインクベレットが形成される。

【0039】ホットメルトインクHIは、ポリアミド樹脂、テルペン系樹脂、ワックスなどの熱溶融性固体を主体として、色材及び界面活性剤や各種添加剤を含む。

【0040】本実施の形態において用いるホットメルトポリアミド樹脂は、アミンと酸とを縮重合して得られるものであり、アミンとしては、例えば、ヘキサメチレンジアミンなどを用いることができ、酸としては、例えば、アジピン酸、セバシン酸、無水トリメリット酸、ダイマー酸などを用いることができ、更に、アミンと酸とを両方有するものとして、11-アミノウンデカン酸、12-アミノドデカン酸などがあり、これらを組み合わせることにより、所望の特性（アミン価、酸価）のポリアミド樹脂を調製することができる。本実施の形態において用いることができる市販のポリアミド樹脂の具体例としては、例えば下記を挙げることができる。トーマイド90、トーマイド92、トーマイド391、トーマイド394、トーマイド394N、トーマイド395、トーマイド397、トーマイド509、トーマイド535、トーマイド558、トーマイド560、トーマイド575、トーマイド1310、トーマイド1350（以上、富士化成社製）、ポリマイドS-40HA、ポリマイドS-40E、ポリマイドS-150、ポリマイドS-52、ポリマイドS-185、ポリマイドS-1510、ポリマイドS-1525、ポリマイドS-1635、ポリマイドS-1962、ポリマイドS-2007、ポリマイドS-2153（以上、三洋化成社製）、バーサミド335、バーサミド725、バーサミド744、バーサミド756、バーサミド930、バーサミド940（以上、ヘンケル白水社製）、などがある。本実施の形態においては、これらを単独で用いてもあるいは二種又はそれ以上の混合物で用いてもよい。

【0041】本実施の形態において、ポリアミド樹脂は、インクHIの全重量を基準にして、ポリアミド樹脂の合計が5～50重量%の範囲になるような量で用いる。インクHI中のポリアミド樹脂の含有量が5重量%よりも少ないと、インクジェット記録方式で吐出させるのに十分な溶融粘度が得られないばかりでなく、またインクHIの透明性や印刷媒体への接着性も得られない。他方、インクHI中のポリアミド樹脂の含有量が50重量%よりも多くなると、インクHIの溶融粘度が高くなり過ぎるために、インクジェット記録に用いられるプリ

ンターヘッドの作動温度での良好なインクHIの吐出が困難になるとともに、紙などに付着させた際のインクHIの紙への染み込みが悪くなり、印字表面を手などで擦るとインクHIが紙などから剥がれるなどして、良好な印字品質を保持することができない。従って、ポリアミド樹脂は、その合計がインクHI中に10～30重量%の範囲で含有されるのが好ましい。

【0042】本実施の形態において、ワックスとしては、融点50～200℃を有し、熱に対して安定なものをを用いる。具体的には、石油ワックス、望ましくはパラフィンワックスまたはマイクロクリスタリンワックスや、植物系ワックス、望ましくはキャンドリラワックス、カルナウバワックス、ライスワックス、またはホババ固体ロウや、動物系ワックス、望ましくはミツロウ、ラノリンまたは鯨ロウや、鉱物系ワックス、望ましくはモンタンワックスや、合成炭化水素、望ましくはフィッシュアトロープワックスまたはポリエチレンワックスや、水素化ワックス、望ましくは硬化ヒマシ油または硬化ヒマシ油誘導体や、変性ワックス、望ましくはモンタンワックス誘導体、パラフィンワックス誘導体、マイクロクリスタリンワックス誘導体またはポリエチレンワックス誘導体や、高級脂肪酸など油脂系合成ワックス、望ましくはベヘン酸、ステアリン酸、パルミチン酸、ミリスチン酸、またはラウリン酸や、ケトンワックス、望ましくはジステアリルケトンや、高級アルコール、望ましくはステアリルアルコール、またはベヘニルアルコールや、ヒドロキシステアリン酸、望ましくは12-ヒドロキシステアリン酸または12-ヒドロキシステアリン酸誘導体、脂肪酸アミドとしてラウリン酸アミド、ステアリン酸アミド、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、リシノール酸アミド、ステアリン酸エステルアミド、パルミチン酸アミド、ベヘン酸アミド、ブラシジン酸アミド、N-オレイルステアリン酸アミド、N-ステアリルステアリン酸アミド、N-オレイルパルミチン酸アミド、N-ステアリルエルカ酸アミドなどが挙げられる。また、ケトン、望ましくはステアロンまたはラウロンや、アミン、望ましくはドデシルアミン、ケトラデシルアミンまたはオクタデシルアミンや、エステル、望ましくはステアリン酸メチル、ステアリン酸オクタデシル、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、エチレングリコール脂肪酸エステル、またはポリオキシエチレン脂肪酸エステルや、重合ワックス、望ましくは α -オレフィン無水マレイン酸共重合体ワックスなどの従来公知のワックスのいずれかを特に限定することなく用いることができる。これらのワックス類は単独でもしくは二種以上を混合して用いることができる。

【0043】上記したワックスは、インクHIの全重量を基準にして、ワックスの合計が20～90重量%の範囲になるような量で用いる。インクHI中のワックスの

含有量が20重量%よりも少ないと、他の添加剤の特性が現れてくるためにインクH Iの融点が高くなったり、インクジェットの出吐温度においてインクH Iがシャープに溶けなくなる。また、含有量が90重量%よりも多いと、インクH Iに透明性がなくなるとともに、熔融粘度が低くなりすぎて、インクジェット記録用のインクH Iとして機能するのに十分な熔融粘度が得られなくなり、更に、OHP用シートへのインクH Iの付着性が低くなる。

【0044】本実施の形態において用いるテルペン系樹脂とは、ポリテルペンのことであり、代表的にはテルペンフェノール共重合体、などがある。テルペン系樹脂の具体例としては、YSレジンPX1250、YSレジンPX1150、YSレジンPX1000、YSレジンTO125、YSレジンTO115、YSレジンTO105、クリアロンP125、クリアロンP115、クリアロンP105、クリアロンM115、クリアロンM105（ヤスハラケミカル社製）があり、テルペンフェノール共重合体の具体例としては、YP-90L、YSポリスター2130、YSポリスター2115、YSポリスター2100、YSポリスターT145、YSポリスターT130、YSポリスターT115、YSポリスターT100（ヤスハラケミカル社製）、などを挙げることができる。本実施の形態においては、これらを単独で用いてもあるいは二種又はそれ以上の混合物で用いてもよい。

【0045】本実施の形態において、テルペン系樹脂は、インクH Iの全重量を基準にして、テルペン系樹脂の合計が1~10重量%の範囲になるような量で用いる。インクH I中のテルペン系樹脂の含有量が1重量%よりも少ないと、インクH Iが加熱熔融状態で変色しやすくなるなど、本実施の形態の十分な効果が発揮されず、また10重量%よりも多いと、インクH Iの透明性が悪くなり、熔融粘度が増大するなど、インクH I本来の性能を発揮できなくなる。プリンタによる印字時の印字品質を考慮すると、インクH I中のテルペン系樹脂の含有量は2~10重量%の範囲が好ましく、3~8重量%の範囲が更に好ましい。この変色防止などの本実施の形態の効果は、特にテルペンフェノール共重合体を用いた場合に顕著であった。

【0046】本実施の形態で使用する色材としては、従来から油性インク組成物に用いられている染料及び顔料のいずれでも使用可能である。顔料は、有機または無機を問わず印刷の技術分野で一般に用いられているものを用いることができる。具体的には、例えばカーボンブラック、カドミウムレッド、モリブデンレッド、クロムイエロー、カドミウムイエロー、チタンイエロー、酸化クロム、ビリジアン、チタンコバルトグリーン、ウルトラマリンブルー、プルシアンブルー、コバルトブルー、アゾ系顔料、フタロシアニン系顔料、キナクリドン系顔

料、イソインドリノン系顔料、ジオキサジン系顔料、スレン系顔料、ペリレン系顔料、ペリノン系顔料、チオインジゴ系顔料、キノフタロン系顔料、金属錯体顔料、などの従来公知の顔料を、一次粒子の大きさが10~100nmの範囲のものであれば、特に限定することなく用いることができる。これらの顔料は、組み合わせて使用することも可能である。染料は、従来から油性インク組成物に用いられている染料のいずれでも使用可能であるが、アゾ染料、ジスアゾ染料、金属錯塩染料、ナフトール染料、アントラキノン染料、インジゴ染料、カーボニウム染料、キノンイミン染料、シアニン染料、キノリン染料、ニトロ染料、ニトロソ染料、ベンゾキノン染料、ナフトキノン染料、キサンテン染料、フタロシアニン染料、金属フタロシアニン染料、などの油溶性染料が好ましい。これらの染料は、組み合わせて使用することも可能である。本実施の形態では、色材として、染料及び顔料がともに使用可能であるが、熱安定性、他ビヒクルとの溶解性に優れた溶解性染料を使用するのが望ましい。これらの色材は、インクH Iが十分な発色能力を有するためには、インクH I中に0.1~10重量%含有するのが良く、プリンタにより印字する際の発色能力を考慮すると0.5~8重量%含有するのが好ましく、更にプリンタ動作時の熱変化でインクH Iから染料が析出しない、及び顔料が凝集しない保証として、1~5重量%含有するのが一層好ましい。

【0047】上記した本実施の形態において用いるビヒクル、またその他のビヒクルや添加剤などを用いる場合には、それらはすべて常温において固体であるので、本実施の形態のホットメルト型固体インクからなるホットメルトインクH Iを調製するにあたり、それらをすべて熔融温度よりも高い温度において熔融し、良く混合して均一に分散させることが必要であり、かかる目的を達成することができるならば、本実施の形態のホットメルト型固体インクからなるホットメルトインクH Iを調製する手段は、何ら限定されず、任意の手段を用いてよい。

【0048】次に、本実施の形態のホットメルト型固体インクからなるホットメルトインクH Iを製造する手順を説明する。本実施の形態において用いるビヒクルの各々を上記の割合で、またその他のビヒクルや添加剤などを用いる場合には、それらを本実施の形態のホットメルト型固体インクからなるホットメルトインクH Iの性能を損なわない範囲内の割合で容器中に入れ、ビヒクルを用いる場合には添加剤などの熔融温度の内の最も高い熔融温度よりも高い温度、通常70~250℃、好ましくは100~200℃程度の温度において加熱熔融し、次いで色材を投入する。ビヒクルや添加剤などを用いる場合には全組成が熔融されたら、プロベラなどの攪拌手段を、均一な混合物を得るのに十分な回転速度及び時間、通常200~10,000RPM、好ましくは500~5,000RPMで、通常数十分~数時間、好ましくは

1～2時間程回転させて混合物を十分に攪拌混合する。攪拌混合は、混合物を1滴スライドグラス上に取り、光学顕微鏡(200倍程度)にて凝集物がないことを確認するまで行う。攪拌混合を終了した後に、得られた混合物を熔融状態でろ過装置にかけてろ過を行い、不均一物質をろ別し、フィルターを通過した物質を最終のホットメルト型固体インクとして得る。

【0049】熱熔融時のインク粘度は、インクジェットの出吐不良や目づまりを防ぐために、100～140℃において10～60mPa・sであるのが好ましく、10～40mPa・sであるのが一層好ましい。粘度がこの範囲よりも高過ぎる場合には、インクノズル内に圧力波などを発生させてもインクHIが流体としてではなく半固体として挙動するために、良好な量のインクHIが吐出されなかったり、全く吐出しなくなってしまう。また、粘度がこの範囲よりも低過ぎてもインクHIは良好に吐出されない。

【0050】次に、パージ動作について説明する。図6は、パージ動作時におけるフロントエンドFE及びバックエンドBEの状態を示す模式図である。パージ動作は、配線パターンの形成の前や、ノズル44が詰まることによりインクHIの吐出に不良が生じた場合に、ノズル44からのインクHIの吐出を修復する動作である。

【0051】本実施の形態では、インクHIの廃棄量を最小限にするために、パージ動作は、バックエンドBEのインクタンクをインクタンク主室71とインクタンク副室72に分け、インクタンク主室71にピストンを備えた加圧ポンプ79により加圧する。このとき、インクタンク主室71とインクタンク副室72は隔壁開閉弁75が閉じられるので、加圧ポンプ79の圧力はインクタンク副室72には加わらず、インクタンク主室71に加圧された圧力は、インク供給パイプ76、導入路47a(図7参照)、インク還流パイプ77のインクHIを加圧し、インクタンク副室72にインクHIが循環させられる。そして、ポンピングチャンバーである加圧路47b及び導出路47c(図7参照)のオリフィス面までのインクHIは循環されずに加圧によりノズル44から排出される。このときにノズル44に詰まった粘度の高いインクHIなどが排出されインクHIの吐出が修復される。

【0052】パージ動作によるノズル44から流出したインクHIがノズル44まわりに付着すると新たなインクHIの吐出を妨げ、また、装置の汚損のおそれがあるため、インクジェットヘッド43(図1参照)のノズル44面のワイプ動作を行う。ワイプ動作は移動するインク吸収ロール85にインクジェットヘッド43のノズル44面を押し当ててふき取る動作である。ここで、図4は、ワイプ動作を行うメンテナンス部7と、ヘッド部4の状態を示す模式図である。図4に示すように、インクジェットヘッド43のノズル44面は、メンテナンス部

7の開口部から露出したインク吸収ロール85に当接されるようにインクジェットヘッド43がX軸駆動部2(図1参照)によりX軸方向に移動され、第1支持部52aあるいは第2支持部52bにより垂直に変位される。ここで、インク吸収ロール85は、供給リール86aから繰り出され、送りローラ87a、87b、87c、87dにより搬送され、巻取リール86bにより巻き取られるノズル44面に対して相対的に移動し、前述のパージ動作によりノズル44から流出したり、通常のインクHIの吐出時に付着したノズル44面のインクHIを、常に清浄なインク吸収ロール85によりふき取る。このとき、インクHIが外気により固まらないように、メンテナンスヒータ88により加熱して、インクHIの流動性を維持する。

【0053】次に、検査エリア63に載置されたテストピースTPにテストパターンを形成し、これをヘッド部4に設けられたCCDカメラ42により着弾位置を認識する構成について図1を参照して説明する。

【0054】まず、ヘッド部4がX軸駆動部2により移動され、ステージ6上の検査エリア63がY軸駆動部3により移動されて、第1インクジェットヘッド43aあるいは第2インクジェットヘッド43bが、検査エリア63に載置されたテストピースTPに対向する所定位置にセットされる。テストピースTPは基本的に配線パターンを形成するプリント基板Pと同じ材料により形成される。このテストピースTPに対し、すべてのノズル44から、そのままの位置で、1ドット分のインクHIが吐出されることでテストパターンが形成される。もちろん、実際にテストピースTP上でX軸方向やY軸方向、あるいはこれらと所定の角度の斜線を形成するようなテストパターンを併せて形成するようにしてもよい。

【0055】次にヘッド部4及びステージ6を移動させて、認識手段を構成するCCDカメラ42の視野内テストパターンが入るようにする。CCDカメラ42は、カメラ本体に数倍のマクロレンズを付け、ハーフミラーによる同軸落写ユニットを用いて、テストパターンをファイバ照明により照明するように構成される。ここで得たCCDカメラ42による画像は、ケーブルCbを介してコンピュータPC、モニタMに転送される。

【0056】コンピュータPCは、図示しないCPU、RAM、ROM、ハードディスクドライブ、DVDドライブなどの記憶装置、外部とのデータの入出力が可能なI/Oポートを備え、出力装置であるディスプレイや入力装置であるキーボードなどを備えた周知の構成のコンピュータである。本実施の形態では、ハードディスク内に制御用のプログラムが格納されており、配線パターン形成装置1と一体に機能している。もちろん、このようなコンピュータPCを用いなくても、配線パターン形成装置1の本体10の制御盤11内のROMに格納されたような実施の形態でもよい。

【0057】コンピュータPCに転送された画像データは、X軸リニアエンコーダ24及びY軸リニアエンコーダ34から得たCCDカメラ42の位置情報から、インクHIの着弾地点である着弾ポイントを割り出す。この位置の割り出しは周知の画像認識の手法による。そして射出されたインクHIが着弾すべき画面上での位置である正規ポイントと比較する。画像データは、モニタMに映し出され、インクHIの着弾状況を観察することができる。この画面により、機械的な判断が困難な場合にマニュアルの補正を行うようにしてもよい。

【0058】図9は、CCDカメラ42の画面の一部を表した模式図である。図9において、ノズル44(K11)から射出されたインクHIが設計上着弾すべきポイントが正規ポイントRP(K11)であり、これに対して実際にノズル44(K11)から射出されたインクHIが着弾したポイントが着弾ポイントMP(k11)である。そしてこの対応する正規ポイントRP(K11)と着弾ポイントMP(k11)のずれを計測して、着弾位置を求める。同様に正規ポイントRP(K12)に対して、着弾ポイントMP(k12)、正規ポイントRP(K21)に対して、着弾ポイントMP(k21)、正規ポイントRP(K22)に対して、着弾ポイントMP(k22)がそれぞれ対応するポイントになる。

【0059】ここで正規ポイントRP(K21)及び着弾ポイントMP(k21)を例に説明すると、正規ポイントRP(K21)に対して、着弾ポイントMP(k21)は、反X方向に ΔX ずれており、Y方向に ΔY ずれていることがわかる。従って、正規ポイントRP(K21)に対応するノズル44は、本来の計算上の射出位置よりX方向に ΔX だけ、またY方向に $-\Delta Y$ だけずれた位置からインクHIを射出すれば、正規ポイントRP(K21)に正しく着弾するはずである。そのため、配線パターンプリントの処理実行時にこの ΔX 及び $-\Delta Y$ を補正值として、各ノズル44毎に、補正してインクHIの吐出タイミングを変更させる。そのため、コンピュータPCのRAMに設けられた所定の記憶エリアにこの位置データを着弾位置データとして記憶しておく。また、第1インクジェットヘッド43aと第2インクジェットヘッド43bについては、それぞれ別個に交換ができるので、それぞれの着弾位置データを別の記憶エリアに記憶する。また、第1インクジェットヘッド43aと第2インクジェットヘッド43bのいずれかを外した段階で、補正值はクリアされる。即ち、一旦着脱をすると補正值が変化し、誤ったデータで補正を行うと却ってずれが大きくなるからである。

【0060】なお、正規ポイントRPは、完全にX軸リニアエンコーダ24及びY軸リニアエンコーダ34から取得した位置情報で定めてもよいが、特定の点、例えば最も原点に近い点の着弾ポイントMPを正規ポイントRPとみなして、以後この点を基準に他の着弾ポイントM

Pのずれを計測してもよい。さらに、1列分の着弾ポイントMPを認識した後で、これらの平均的な中心を求めて、この直線を基準に正規ポイントを求めて、ずれを計測して補正值を求めるようにしてもよい。

【0061】正規ポイントRPから主走査方向(X軸方向)に $\pm 21 \mu\text{m}$ 、副走査方向(Y軸方向)に $\pm 14 \mu\text{m}$ の範囲の正規エリアRAで着弾ポイントMPを探す。この範囲内に着弾がないと判断された場合には、インクHIの吐出不良と判断する。もちろんこの範囲は、ノズル44の射出精度や、ドット密度により適宜変更できるのはいうまでもない。

【0062】なお、着弾位置データは上記のような方法で記憶しておくが、他の要素の精度などのバランスから必要以上に細かいデータを取得する必要はなく、必要以上に細かいデータは記憶を保持する手段が必要になったり、処理の遅延などを招くため、これらのデータは、適度な精度で保持する。

【0063】ここで、図10は副走査方向の位置のずれを補正する補正值の求め方を説明するための模式図である。前述のように、着弾ポイントMPは、正規ポイントRPに対して多様な方向にずれるが、これらはX方向とY方向に分けて補正される。ここでは、副走査方向(Y方向)の着弾のずれの補正值の求め方について詳説する。図10に示すように、正規ポイントRPを中心として、正規ポイントRPのY方向のずれ $\Delta Y(\mu\text{m})$ が、 $-2 \mu\text{m} < \Delta Y \leq +2 \mu\text{m}$ の場合は、ゾーン4とする。以下、ここを中心に、 $4 \mu\text{m}$ 毎に区切って、 $-14 \mu\text{m} < \Delta Y \leq -10 \mu\text{m}$ のずれをゾーン1、 $-10 \mu\text{m} < \Delta Y \leq -6 \mu\text{m}$ のずれをゾーン2、 $-6 \mu\text{m} < \Delta Y \leq -2 \mu\text{m}$ のずれをゾーン3、 $+2 \mu\text{m} < \Delta Y \leq +6 \mu\text{m}$ のずれをゾーン5、 $+6 \mu\text{m} < \Delta Y \leq +10 \mu\text{m}$ のずれをゾーン6、 $+10 \mu\text{m} < \Delta Y \leq +14 \mu\text{m}$ のずれをゾーン7とする。そして各ノズル44の着弾位置を、このゾーンによりグループ分けを行う。例えば、正規ポイントRP(K11)に対して、着弾ポイントMP(k11)は、Y方向に $-3 \mu\text{m}$ ずれているとすると、着弾ポイントMPはゾーン3に属することになる。また、例えば、正規ポイントRP(K12)に対して、着弾ポイントMP(k12)は、Y方向に $+9 \mu\text{m}$ ずれているとすると、着弾ポイントMPはゾーン6に属することになる。

【0064】このように、着弾位置データに記憶された副走査方向のずれ幅により、ゾーン1からゾーン7までに分け、同じゾーンに属するノズル44の着弾のずれは、同様の補正を行う。具体的には、ゾーン1は正規ポイントRPから $-14 \mu\text{m} < \Delta Y \leq -10 \mu\text{m}$ のずれを持った着弾ポイントMPのグループである。そこで、このグループに属するノズル44はすべてずれの中心値である $-12 \mu\text{m}$ のずれとみなして一律に $+12 \mu\text{m}$ の補正を行う。そうすれば、このグループでは、正規ポイントRPからのずれが $-2 \mu\text{m} < \Delta Y \leq +2 \mu\text{m}$ の間のず

れに補正される。同様に、ゾーン2では、正規ポイントRPから $-10\mu\text{m} < \Delta Y \leq -6\mu\text{m}$ のずれを持った着弾ポイントMPのグループであるので、このグループに関しては、ずれの中心値である $-8\mu\text{m}$ のずれとみなして一律に $+8\mu\text{m}$ の補正を行う。そうすれば、このグループでも、正規ポイントRPからのずれが $-2\mu\text{m} < \Delta Y \leq +2\mu\text{m}$ の間のずれに補正される。同じようにゾーン1からゾーン7まで、各グループのずれの中心値で補正を行う。

【0065】以上副走査方向のずれについての補正値の求め方について説明したが、主走査方向も、基本的に同様で、正規ポイントRPに対する着弾ポイントMPのずれを、ずれの大きさでゾーンに分けて各ノズル44をグループ化する。そして各ゾーン毎に、ずれの中心値により補正値を求める。なお、主走査方向と副走査方向では、必ずしも同じ精度ではないため、これらのゾーンの区切りは異なるものとしてもよい。例えば、本実施の形態では、 $\Delta X (\mu\text{m})$ が $-21\mu\text{m} < \Delta X \leq -19\mu\text{m}$ の範囲をゾーン1、 $-19\mu\text{m} < \Delta X \leq -17\mu\text{m}$ の範囲をゾーン2、以下 $2\mu\text{m}$ 毎にゾーンをさだめ、 $-1\mu\text{m} < \Delta X \leq +1\mu\text{m}$ の範囲をゾーン11、 $+19\mu\text{m} < \Delta X \leq +21\mu\text{m}$ の範囲をゾーン21とする。なお、これらの範囲を超える場合は、インクHIの吐出不良として処理をする。そして、ゾーン1の補正値は $+20\mu\text{m}$ 、ゾーン2の補正値は $+18\mu\text{m}$ 、以下ゾーン11の補正値は $0\mu\text{m}$ 、ゾーン21の補正値は $-20\mu\text{m}$ とする。

【0066】以上のようにゾーン毎に補正値を求める。次に、プリント基板P上で配線パターンを形成するときにおける具体的な補正の方法を説明する。ここでは先に主走査方向の補正を説明する。図11は、主走査方向の着弾位置の補正の方法を説明する図である。図11の上段は、本来のファイアタイミングである正規タイミングRTを示す。1200dpi (dot per inch) の画像密度では、各ドット間の距離はおおよそ $21\mu\text{m}$ になる。従って、例えばノズル44 (K11) では、連続してインクHIを吐出する場合でも、本来 $21\mu\text{m}$ 間隔で吐出する。本実施の形態では、キャリッジ41が、X軸方向に $2\mu\text{m}$ 進む毎に、インクジェットヘッド43のノズル44 (K11) のピエゾ素子49にファイア電圧を印加可能なタイミングを10回与える。この10回のファイアタイミングを1セットとし、このうちの1回のタイミングで1ドットを構成する。10回のファイアタイミングのうち、いずれのタイミングでファイアするかは、ノズル44毎に設定可能とする。

【0067】例えば、あるノズル44の着弾ポイントMPの主走査方向の誤差が $-10\mu\text{m}$ であるとする、このノズル44はゾーン6にグループ分けされる。そうすると補正値は $+10\mu\text{m}$ になる。図12は、ファイア電圧の印加タイミングを示すタイムチャートである。従っ

て、本来のファイアタイミングである正規タイミングRTでピエゾ素子49にファイア電圧を印加すると、着弾させたい点より $10\mu\text{m}$ 反X方向にずれてしまう。そのため、 $+10\mu\text{m}$ 着弾位置をずらすためには、図12に示すように正規タイミングRTより5ポイント遅いファイアタイミングFTにすれば良い。そうすれば、本来の着弾位置である正規ポイントRPにインクHIが着弾する。このようにして、このノズルに関しては、常に正規タイミングRTより5ポイント遅いファイアタイミングFTにすれば、必ず誤差が $2\mu\text{m}$ 以内の位置に着弾する。

【0068】図13は、主走査方向の着弾位置の補正の方法を説明する図である。図13に示す場合は、着弾位置がゾーン18に入る場合で、補正値は $-14\mu\text{m}$ である。従って、この場合はファイアタイミングFTを正規タイミングRTより7ポイント早くすることで、正規ポイントRPにインクHIを着弾させることができる。

【0069】次に、副走査方向の具体的な補正方法について説明する。Y方向に副走査する場合は、主走査を1ライン行った後、1200dpiであれば、 $21\mu\text{m}$ Y方向に移動して次の主走査を行うのが通常である。本実施の形態では、副走査は、本来の副走査に加え、正規位置よりY方向において、 $-12\mu\text{m}$ 、 $-8\mu\text{m}$ 、 $-4\mu\text{m}$ 、 $+4\mu\text{m}$ 、 $+8\mu\text{m}$ 、 $+12\mu\text{m}$ ずれた位置を含め合計7ラインで主走査できるように副走査を行う。そして、 $-12\mu\text{m}$ ずれた位置では、ゾーン1にグループ分けされたノズル44のピエゾ素子49にファイア電圧を印加される。また、 $-8\mu\text{m}$ ずれた位置では、ゾーン2にグループ分けされたノズル44のピエゾ素子49にファイア電圧を印加される。同様に $+12\mu\text{m}$ ずれた位置では、ゾーン7にグループ分けされたノズル44のピエゾ素子49にファイア電圧を印加される。

【0070】つまり、正規位置よりY方向に $-12\mu\text{m}$ ずれた位置で、副走査を行えば、正規位置において着弾した位置より、Y方向に $-12\mu\text{m}$ ずれた位置に着弾することになる。図10において、着弾ポイントMP (k11) は、正規ポイントRP (K11) よりY方向に $-3\mu\text{m}$ ずれているためゾーン3にグループ分けされ、 $+4\mu\text{m}$ ずれた位置で副走査される。その結果 $+1\mu\text{m}$ ずれた位置h11に着弾する。また、着弾ポイントMP (k12) は、正規ポイントRP (K12) よりY方向に $+9\mu\text{m}$ ずれているためゾーン6にグループ分けされ、 $-8\mu\text{m}$ ずれた位置で副走査される。その結果 $+1\mu\text{m}$ ずれた位置h12に着弾する。このように副走査距離を細かく変化させ、各ゾーンにグループ分けされたノズル44がそれぞれインクHIを吐出するように制御されるため、すべてのノズル44の副走査方向の着弾位置の誤差は $-2\mu\text{m}$ から $+2\mu\text{m}$ の間になる。

【0071】本実施の形態の配線パターン形成装置1は、以上のように構成されるため、以下のような動作を

行う。図14は、配線パターン形成装置1の動作を示すフローチャートである。このフローチャートに沿って配線パターン形成装置1の動作を説明する。まず、配線パターン形成装置1を起動させると、第1インクジェットヘッド43a（以下第1ヘッドと略記する。）が駆動されるかどうか判断される（ステップ1。以下ステップをSと略記する。）。ここで第1ヘッドが装着され駆動の準備ができていないような場合（S1: YES）は、第1ヘッドの吐出の良否が判断される（S3）。吐出の良否は、上述のように検査エリア63において、テストピースTP上に形成されたテストパターンをCCDカメラ42により画像認識し、正規エリアRAで着弾ポイントMPを探す。この範囲内に着弾がないと判断された場合には、インクHIの吐出不良と判断する。第1ヘッドのインクHIが吐出不良と判断された場合（S3: NO）、修復動作が2回目以上でなければ（S5: NO）、つまり初めての修復動作に当たるときは、上述のバジ動作及びワイプ動作による第1ヘッド修復動作が実行される（S7）。第1ヘッド修復動作が終了したら、再び第1ヘッドの吐出の良否が再び判断される（S3）。

【0072】もし、ここで第1ヘッドのインクHIが吐出不良と判断された場合（S3: NO）、次の修復動作は2回目以上になるので（S5: YES）、第1ヘッドの修復動作（S7）は行わず、第2インクジェットヘッド43b（以下第2ヘッドという。）が駆動されるかどうか判断される（S9）。ここで第2ヘッドが装着されてなかったり駆動の準備ができていないような場合には（S9: NO）、使用できるインクジェットヘッド43がないため、処理を終了する（エンド）。また、第2ヘッドが装着され駆動の準備ができていないような場合（S9: YES）は、第2ヘッドの吐出の良否が判断される（S11）。第2ヘッドのインクHIが吐出不良と判断された場合（S11: NO）、修復動作が2回目以上でなければ（S13: NO）、第2ヘッド修復動作が実行される（S15）。第2ヘッド修復動作が終了したら、再び第2ヘッドの吐出の良否が判断される（S11）。もし、このとき第2ヘッドのインクHIが吐出不良と判断された場合（S11: NO）、修復動作が2回目以上になるので（S13: YES）、第1ヘッドも第2ヘッドも使用不能として処理を終了する（エンド）。

【0073】S3において第1ヘッドがインクHIの吐出が良好と判断された場合（S3: YES）、あるいはS11において第2ヘッドがインクHIの吐出が良好と判断された場合（S11: YES）、着弾位置の補正データの有無が判断される（S17）。着弾位置の補正データとは、前述のようにCCDカメラ42による画像を認識した結果、各ノズル44毎の正規ポイントRPと着弾ポイントMPとの主走査方向および副走査方向のずれの大きさをコンピュータPCのRAM内の所定の記憶エリア（不図示）に記憶したもので、この記憶エリアの内

容を検索し、その結果着弾位置の補正データがないとされた場合は（S17: NO）、補正ができないので、現状のまま補正しないで配線パターンのプリントを行う（S23）。

【0074】一方、着弾位置の補正データの有無が判断され（S17）、所定の記録エリアに着弾位置の補正データがある場合は（S17: YES）、この記憶エリアから着弾位置の補正データを、コンピュータPCのRAMに設けられた補正処理用の記憶エリアに読み込み（S19）、着弾位置の補正を行う。なお、着弾位置の補正データは、第1インクジェットヘッド43aと第2インクジェットヘッド43bに分けて記憶されているので、S3で第1ヘッドの吐出が良好とされた場合は、第1ヘッドの着弾位置の補正データが、S11で第2ヘッドの吐出が良好とされた場合は、第2ヘッドの着弾位置の補正データが補正処理用の記憶エリアにそれぞれ読み込まれることになる。

【0075】このように補正処理用の記憶エリアに読み込まれたデータに基づいて、着弾位置補正処理が行われる（S21）。ここで図15は、図14のS21の着弾位置補正処理の手順を示すフローチャートである。着弾位置補正は、副走査方向着弾位置補正処理（S211）と、主走査方向着弾位置補正処理（S213）とに分けて処理される。

【0076】図16は、図15のS211の副走査方向着弾位置補正処理の手順を示すフローチャートである。所定の順序に従って次に補正すべきノズル44の副走査方向の ΔY の数値を補正処理用の記憶エリアから処理用のワークエリアに読み込み（S2111）、 ΔY が $-14 < \Delta Y \leq -10$ の範囲であるかどうか判断され（S2112）、 ΔY が $-14 < \Delta Y \leq -10$ の範囲である場合には（S2112: YES）、このノズル44はゾーン1のグループに分類され、補正値が $+12$ に決定される（S2113）。即ち、後述する配線パターンプリント（S23）の処理において、本来の副走査よりも $+12 \mu\text{m}$ 副走査方向（Y方向）に進めた位置で主走査が行われ、その結果、これらの着弾位置のずれが補正される。

【0077】ここで、配線パターンプリント（S23）の処理について、先に説明をする。コンピュータPCに入力された配線パターンのデータは、 1200 dpi の間隔でプリントすべきマトリクス状に配列されたドットがデータ圧縮されて記憶されたビットマップデータであるが、ここでは、そのデータをフローチャート外の処理においてプリント用のデータに変換され、RAMの中のプリント用の所定の出力用のバッファに記憶されている。データの変換は、圧縮されたデータを展開するだけでなく、本来のノズル44がプリントするドットの位置に対して、X方向及び反X方向に $2 \mu\text{m}$ ずつずれた20カ所の補正用のプリント位置（図11参照）が、Y方向

及び反Y方向に4 μ mずつずれた位置に6ライン設けられている。従って、1のノズル44がインクHIを吐出する位置は、X軸方向に21カ所、それがY軸方向に7列の計147カ所の位置が準備される。そして、配線パターンプリント(S23)の処理においては、S21により補正された147カ所のうちのいずれかの位置でインクHIが吐出されるように制御され、所望の着弾位置にインクHIを着弾させる。

【0078】S2113において、そのノズル44の補正値が+12とされると、バッファ中で展開されたそのノズル44のデータが補正された位置に書き換えられる(S2126)。同様に、所定の順序に従って処理すべき次のノズル44についてのデータがあれば(S2127: YES)、このデータも、ノズル44の副走査方向の ΔY の数値をワークエリアから処理用のワークエリアに読み込まれ(S2111)、 ΔY が $-14 < \Delta Y \leq -10$ の範囲であるかどうか判断され(S2112)、 ΔY が $-14 < \Delta Y \leq -10$ の範囲である場合には(S2112: YES)、このノズル44はゾーン1のグループに分類され、補正値が+12に決定される(S2113)。

【0079】また、 ΔY が $-14 < \Delta Y \leq -10$ の範囲ではない場合には(S2112: NO)、 ΔY が $-10 < \Delta Y \leq -6$ の範囲であるかどうか判断され(S2114)、 ΔY が $-10 < \Delta Y \leq -6$ の範囲である場合には(S2114: YES)、このノズル44はゾーン2のグループに分類され、補正値が+8に決定される(S2115)。以下、 ΔY が $-10 < \Delta Y \leq -6$ の範囲ではない場合には(S2114: NO)、 ΔY が $-6 < \Delta Y \leq -2$ の範囲であるかどうか判断され(S2116)、 ΔY が $-6 < \Delta Y \leq -2$ の範囲である場合には(S2116: YES)、このノズル44はゾーン3のグループに分類され、補正値が+4に決定される(S2117)。また、 ΔY が $-6 < \Delta Y \leq -2$ の範囲ではない場合には(S2116: NO)、 ΔY が $-2 < \Delta Y \leq +2$ の範囲であるかどうか判断され(S2118)、 ΔY が $-2 < \Delta Y \leq +2$ の範囲である場合には(S2118: YES)、このノズル44はゾーン4のグループに分類され、補正はされない(S2119)。また、 ΔY が $-2 < \Delta Y \leq +2$ の範囲ではない場合には(S2118: NO)、 ΔY が $+2 < \Delta Y \leq +6$ の範囲であるかどうか判断され(S2120)、 ΔY が $+2 < \Delta Y \leq +6$ の範囲である場合には(S2120: YES)、このノズル44はゾーン5のグループに分類され、補正値が-4に決定される(S2121)。また、 ΔY が $+2 < \Delta Y \leq +6$ の範囲ではない場合には(S2120: NO)、 ΔY が $+6 < \Delta Y \leq +10$ の範囲であるかどうか判断され(S2122)、 ΔY が $+6 < \Delta Y \leq +10$ の範囲である場合には(S2122: YES)、このノズル44はゾーン6のグループに分類され、補正値が-

8に決定される(S2123)。

【0080】なお、 ΔY が $+6 < \Delta Y \leq +10$ の範囲ではない場合には(S2122: NO)、 ΔY が $+10 < \Delta Y \leq +14$ であるので(S2124)、このノズル44はゾーン7のグループに分類され、補正値が-12に決定される(S2125)。なぜなら、これ以外の範囲、 $\Delta Y \leq -14$ と $\Delta Y > 14$ の範囲では、S3あるいはS11においてヘッドの吐出不良と判断されているからである。

【0081】以上S2113、S2115、S2117、S2119、S2121、S2123、S2125の処理において補正値が決められたノズル44の吐出位置のデータは、上述のようにこの補正値に従って出力用のバッファに記憶されたビットマップデータが書き換えられる(S2126)。

【0082】以上の手順を繰り返して、次に補正すべきノズル44のデータがなくなれば(S2127: NO)、図15のS211における副走査方向着弾位置補正処理の手順が終了される(リターン)。

【0083】次に、図15の主走査方向着弾位置補正処理(S213)が行われる。ここでの処理も、副走査方向着弾位置補正処理(S211)の手順と同様の処理が行われるので、詳細は省略する。

【0084】図14の着弾位置補正(S21)が終了すると、配線パターンプリント(S23)の処理が行われる。配線パターンプリント(S23)の処理では、上述のように補正されたビットマップデータに従って、プリント基板P上の所定の位置にインクHIが吐出され、インクHIによりレジストパターンが形成される。主走査方向の位置は、X軸駆動部2により一定の速度で移動するインクジェットヘッド43の各ノズル44の吐出タイミングを変更することでその位置を補正し、副走査方向は、副走査の距離を変更し、副走査方向のずれの分に相当する位置で、同様のずれ傾向を持ったグループにグループ化されたノズル44からインクHIを吐出することでその吐出位置を補正する。

【0085】ここで、次にプリント基板Pを交換して配線パターンプリントを続行する場合、あるいはプリント基板Pを反転してプリント基板P裏面にプリントを続行する場合(S25: YES)、プリント基板Pの交換あるいは反転をした後(S27)、プリントの経過時間などにより吐出の再検査を行うかどうかを判断し(S29)、吐出の再検査を行わない場合は(S29: NO)再び配線パターンプリント(S23)の処理を行う。また、所定時間が経過するなどして、吐出の再検査を行うと判断された場合は(S29: YES)、再びS1からの処理を繰り返す。プリントを続行しない場合(S25: NO)には、処理を終了する(エンド)。

【0086】本発明に係る実施の形態のプリント基板Pの配線パターン形成装置1は、上記の様な構成を有し、

上記の様な動作をするので以下のような効果がある。描画エリア62で配線パターンが形成されたプリント基板Pとは別に、検査エリア63でテストパターンが形成されたテストピースTPを認識し判断することができるという効果がある。そのため、インクジェットヘッド43のインクHIの吐出の着弾位置のずれや、吐出不良などがわかり、描画エリア62でプリント基板Pに配線パターンを形成する前にインクHIの吐出不良による配線パターンの形成の不良を簡単に回避でき、且つ検査員による描画後の検査が省略でき、不良品を出さないで、プリント基板Pに配線パターンのレジストパターンを高い生産効率で高精度に形成することができるという効果を奏する。

【0087】判断手段であるコンピュータPCによりインクジェットヘッド43から吐出されたインクHIの着弾位置が所定位置からずれていると判断された場合には、補正手段であるコンピュータPCによりインクHIの吐出位置を補正することができるという効果がある。従って、配線パターンをプリント基板P上により高精度で形成できるという効果を奏する。特に、本実施の形態では、複数のノズル44が略直線状のアレイ状に配置されたインクジェットヘッド43により、1回の主走査で複数のラインを形成できるばかりでなく、判断手段であるコンピュータPCにより求められた各ノズル44の副走査方向のずれの大きさ ΔY に基づいて複数のグループであるゾーン1からゾーン7に分け、このグループ毎に異なる距離の副走査を行って主走査を行うことにより、主走査位置を変更する複数のノズル44から射出される各ノズル44固有の着弾位置のずれを修正し、インクジェットヘッド43全体の位置のずれを簡単な制御で極めて小さいものとすることができるという効果がある。従って、ノズル44毎の副走査方向の着弾位置のずれの大きさ ΔY にかかわらず、プリント基板Pの配線パターンを極めて高い精度で形成することができるという効果を奏する。

【0088】また、判断手段であるコンピュータPCにより判断された各ノズル44の主走査方向のずれの大きさ ΔX に基づいて、ノズル44単位で所定のインクHIの吐出の正規タイミングRTに対してファイアタイミングFTをずらしてインクHIを吐出することにより、複数のノズル44から射出される各ノズル44固有の着弾位置のずれ ΔX を修正し、インクジェットヘッド43全体の主走査方向の位置のずれ ΔX を簡単な制御で極めて小さいものとすることができるという効果がある。従って、ノズル44毎の主走査方向の着弾位置のずれ ΔX の大きさにかかわらず、プリント基板Pの配線パターンを極めて高い精度で形成することができるという効果を奏する。

【0089】また、描画エリア62でプリント基板Pに配線パターンを形成する前に判断手段であるコンピュー

タPCによりインクジェットヘッド43のインクHIの吐出不良と判断された場合に、修復手段であるパージ機構及びワイプ機構によりインクジェットヘッド43のインクHIの吐出を修復させることができるという効果がある。従って、判断手段によりインクHIの吐出が不良と判断されても、インクHIの吐出不良がない状態に修復可能で、生産ラインの作業を中断することなく、描画エリア62でプリント基板Pに配線パターンを形成することができるという効果を奏する。

【0090】さらに修復手段であるパージ機構及びワイプ機構によっては第1インクジェットヘッド43aのインクHIの吐出を修復できなかったと判断された場合でも、第2インクジェットヘッド43bを備えているため、配線パターン形成装置1の稼働を中断することなく、第2インクジェットヘッド43bによりプリント基板P上に配線パターンを形成することができるという効果がある。従って、生産ラインの作業を中断することなく、高い生産効率でプリント基板Pの生産をすることができるという効果を奏する。

【0091】以上、1の実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上述した実施の形態に何ら限定されるものではない。

【0092】例えば、インクジェットヘッド43は、描画エリア62、検査エリア63及びメンテナンス部7に対して相対的にX軸方向及びY軸方向に変位可能であればよく、インクジェットヘッド43自体がX軸方向及びY軸方向のいずれの方向にも移動可能であるように構成してもよく、あるいは逆に、インクジェットヘッド43を固定し、ステージ6自体がX軸方向及びY軸方向のいずれの方向にも移動可能になるように構成してもよい。

【0093】また、インクジェットヘッド43に使用するインクは、熱溶解性を有するホットメルトインクHIに限られず、UVにより硬化する光硬化性のインクなど、パターン形成後に収縮しないものを好適に用いることもできる。なお、有機溶剤などを蒸発させて硬化させるタイプはレジスト層が薄くなったり乾燥後の寸法の誤差が生じるため、使用はできるが望ましくはない。

【0094】また、インクジェットヘッド43の数は2つに限定されず1あるいは、3以上のヘッド構成としても良い。さらに、本実施の形態ではインクジェットヘッドユニット45を4つ備えたものを例示したが、1、2、3あるいは5以上のものであってもよい。そして、本実施の形態のようにオフセットして配置するほか、主走査方向に並べて配置してもよい。さらにノズル配列もY軸方向に2列に配列されたもの以外でも、1列のものや、千鳥状に配列されたものや種々の構成が考えられる。

【0095】また、パージ動作は、ノズル44の外側からインクHIを吸引するようなものでも良い。ワイプ動作は、ゴム製や、スポンジなどの多孔質のワイパーで搔

き取るようにワイピングするようなものや、あるいは停止している吸収体に当接させるようなものでもよい。

【0096】さらに、当業者が、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の改良をし変更することが可能であることは容易に推察できるものである。

【0097】

【発明の効果】上記説明から明らかなように本発明は以下のような効果がある。即ち、請求項1に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、描画エリアで配線パターンが形成されたプリント基板とは別に、検査エリアでテストパターンが形成されたテストピースを認識し判断することができるという効果がある。そのため、インクジェットヘッドのインクの吐出の着弾位置のずれや、吐出不良などがわかり、描画エリアでプリント基板に配線パターンを形成する前にインクの吐出不良による配線パターンの形成の不良を簡単に回避でき、且つ検査員による描画後の検査が省略でき、不良品を出さずにプリント基板に配線パターンのレジストパターンを高い生産効率で高精度に形成することができるという効果を奏する。

【0098】請求項2に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、請求項1に記載のプリント基板の配線パターン形成装置の効果に加え、判断手段によりインクジェットヘッドから吐出されたインクの着弾位置が所定位置からずれていると判断された場合には、補正手段によりインクの吐出位置を補正することができるという効果がある。従って、より高精度に配線パターンをプリント基板上に形成できるという効果を奏する。

【0099】請求項3に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、請求項2に記載のプリント基板の配線パターン形成装置の効果に加え、複数のノズルが略直線状のアレイ状に配置されたインクジェットヘッドにより、1回の主走査で複数のラインを形成できるばかりでなく、判断手段により求められた各ノズルの副走査方向のずれの大きさに基づいて複数のグループに分け、該グループ毎に異なる距離の副走査を行って主走査を行うことにより、複数のノズルから射出される各ノズル固有の着弾位置のずれを修正し、インクジェットヘッド全体の位置のずれを簡単な制御で極めて小さいものとすることができるという効果がある。従って、ノズル毎の副走査方向の着弾位置のずれの大きさにかわらず、極めて高い精度でプリント基板の配線パターンを形成することができるという効果を奏する。

【0100】請求項4に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、請求項2又は請求項3に記載のプリント基板の配線パターン形成装置の効果に加え、判断手段により判断された各ノズルの主走査方向のずれの大きさに基づいて、ノズル単位で所定のインクの吐出タイミングに対してタイミングをずらしてインクを吐出することにより、複数のノズルから射出される各ノズル固

有の着弾位置のずれを修正し、インクジェットヘッド全体の位置のずれを簡単な制御で極めて小さいものとすることができるという効果がある。従って、ノズル毎の主走査方向の着弾位置のずれの大きさにかわらず、極めて高い精度でプリント基板の配線パターンを形成することができるという効果を奏する。

【0101】請求項5に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のプリント基板の配線パターン形成装置の効果に加え、描画エリアでプリント基板に配線パターンを形成する前に判断手段によりインクジェットヘッドのインクの吐出不良と判断された場合に、修復手段によりインクジェットヘッドのインクの吐出を修復させることができるという効果がある。従って、判断手段によりインクの吐出が不良と判断されても、インクの吐出不良がない状態に修復可能で生産ラインの作業を中断することなく描画エリアでプリント基板に配線パターンを形成することができるという効果を奏する。

【0102】請求項6に係る発明のプリント基板の配線パターン形成装置では、請求項5に記載のプリント基板の配線パターン形成装置の効果に加え、ページ機構あるいはワイプ機構又はその双方によりインクジェットヘッドのインクの吐出を確実に修復することができるという効果がある。

【0103】請求項7に係る発明のプリント基板のパターン形成装置では、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のプリント基板のパターン形成装置の効果に加え、修復手段によっては1のインクジェットヘッドのインクの吐出を修復できなかったと判断された場合でも、複数のインクジェットヘッドを備えているため、プリント基板の配線パターン形成装置の稼働を中断することなく、1のインクジェットヘッドと異なる他のインクジェットヘッドによりプリント基板上に配線パターンを形成することができるという効果がある。従って、生産ラインの作業を中断することなく、高い生産効率でプリント基板の生産をすることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】配線パターン形成装置1の概略を示す図である。

【図2】ヘッド部4の機能の概略を示すブロック図である。

【図3】図7におけるA-A部分におけるインクジェットヘッドユニット45の模式断面図である。

【図4】ワイプ動作を行うメンテナンス部7と、ヘッド部4の状態を示す模式図である。

【図5】フロントエンドFE及びバックエンドBEの構造を示す模式図である。

【図6】ページ動作時におけるフロントエンドFE及びバックエンドBEの状態を示す模式図である。

【図7】インクジェットヘッドユニット45の一部を拡

大して見た底面図である。

【図8】第1インクジェットヘッド43aをノズル44面から見た模式図である。

【図9】CCDカメラ42の画面の一部を表した模式図である。

【図10】副走査方向の位置のずれを補正する補正値の求め方を説明するための模式図である。

【図 1 1】主走査方向の着弾位置の補正の方法を説明する図である。

【図12】ファイア電圧の印加タイミングを示すタイムチャートである。

【図13】主走査方向の着弾位置の補正の方法を説明する図である。

【図14】配線パターン形成装置1の動作を示すフローチャートである。

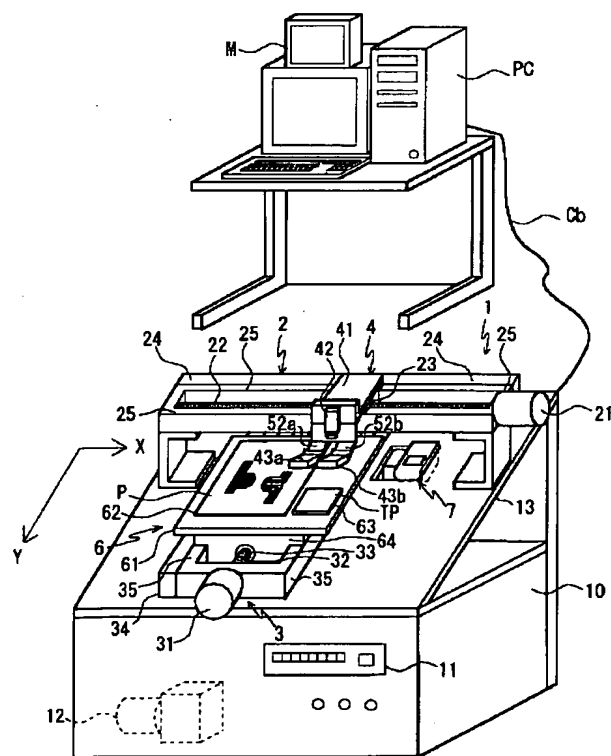
【図15】図14のS21の着弾位置補正処理の手順を示すフローチャートである。

【図16】図15のS211の副走査方向着弾位置補正処理の手順を示すフローチャートである。

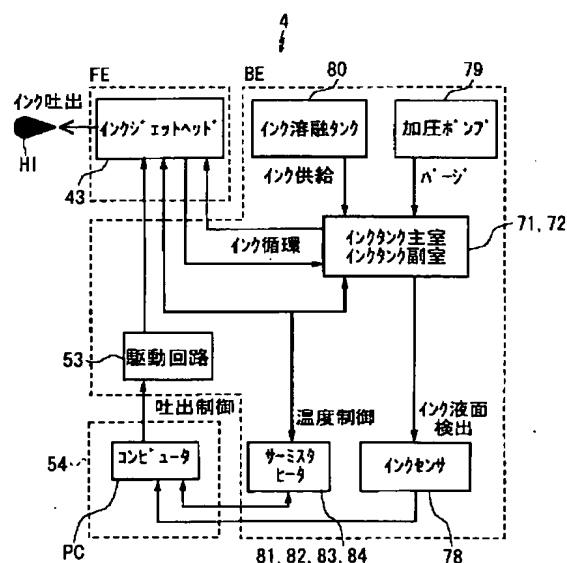
【符号の説明】

- 1 プリント基板の配線パターン形成装置（配線パターン形成装置）
2 X軸駆動部
3 Y軸駆動部
4 ヘッド部
6 ステージ
7 メンテナンス部
10 本体
41 キャリッジ
42 CCDカメラ
43 インクジェットヘッド
43a 第1インクジェットヘッド
43b 第2インクジェットヘッド
44 ノズル
62 描画エリア
63 検査エリア
CP コンピュータ
HI ホットメルトインク（インク）
P プリント基板
TP テストピース

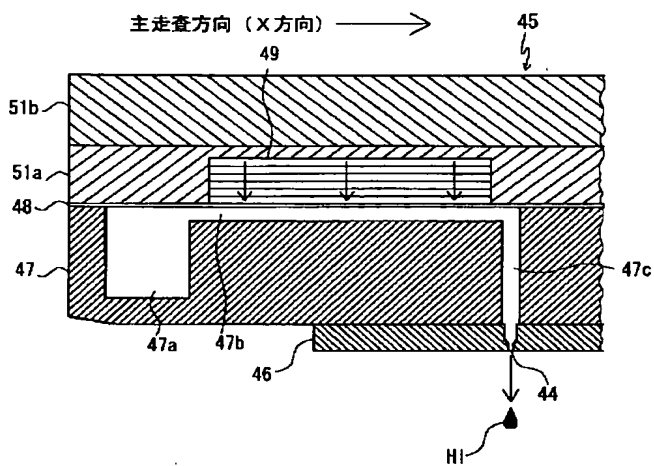
【図1】



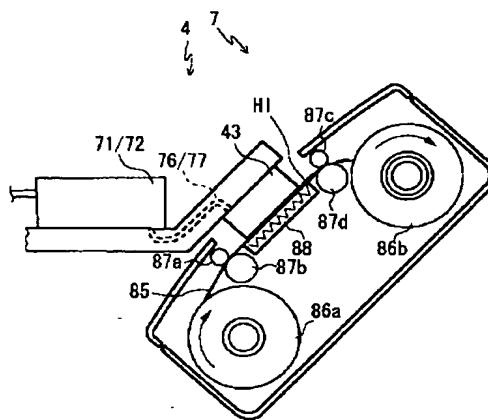
【図2】



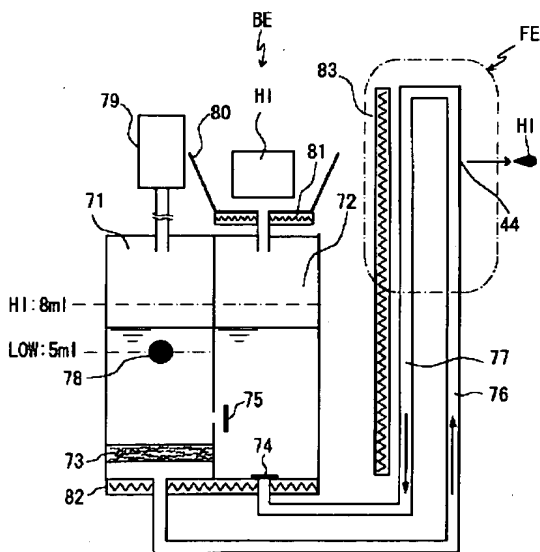
【図3】



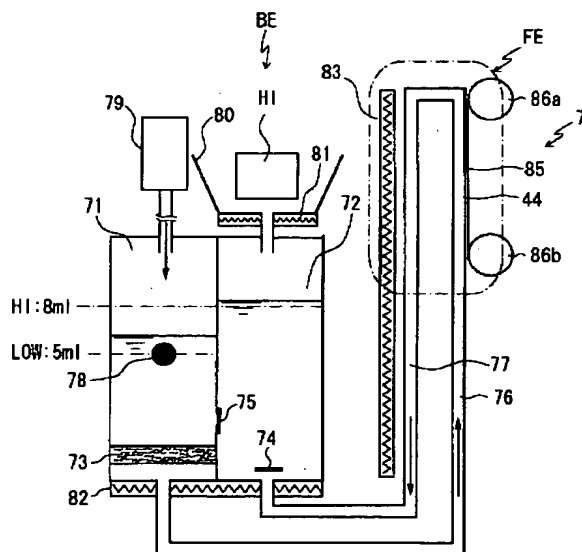
【図4】



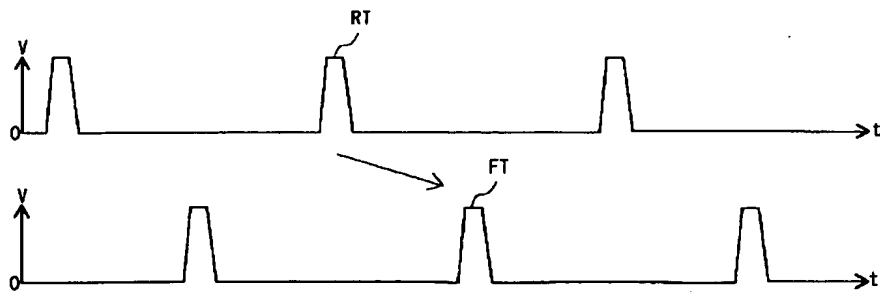
【図5】



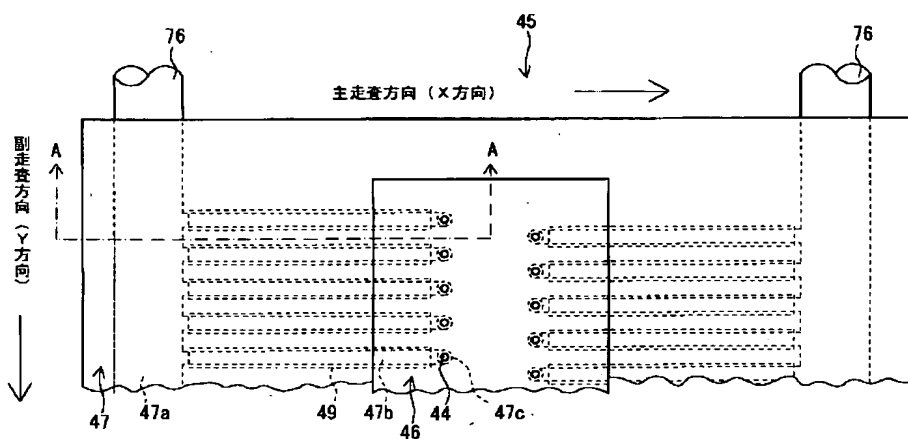
【図6】



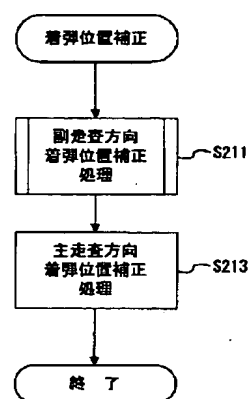
【图 12】



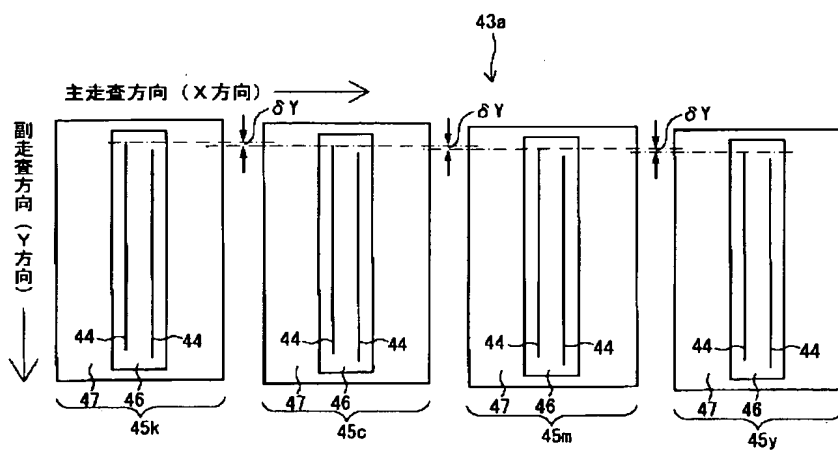
【図7】



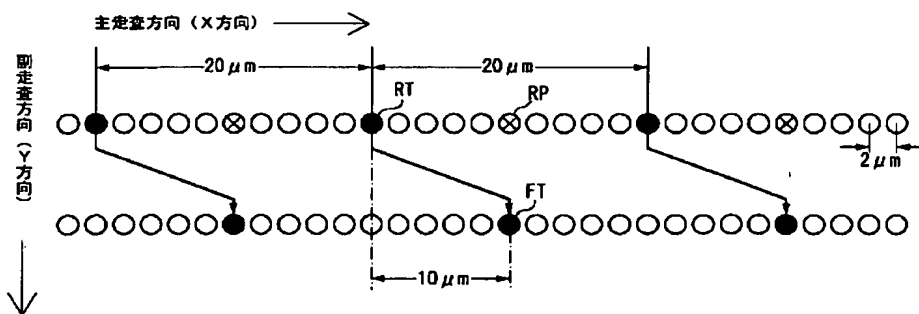
【図15】



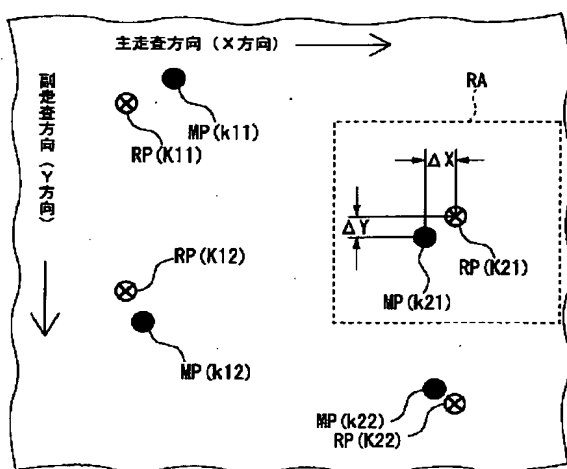
【図8】



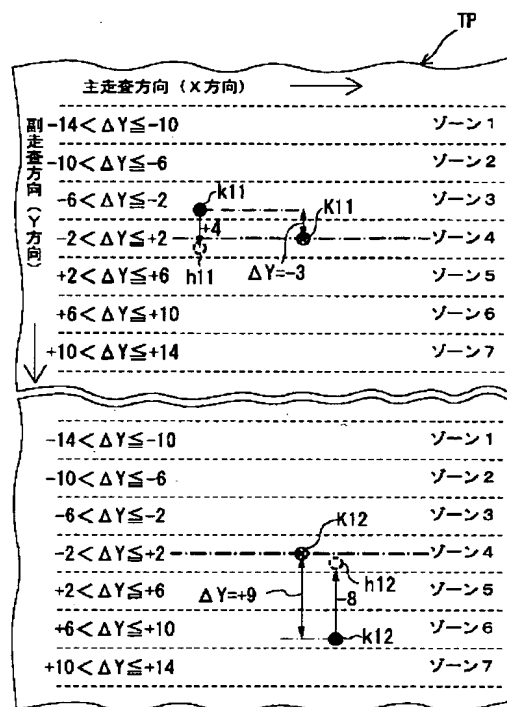
【図11】



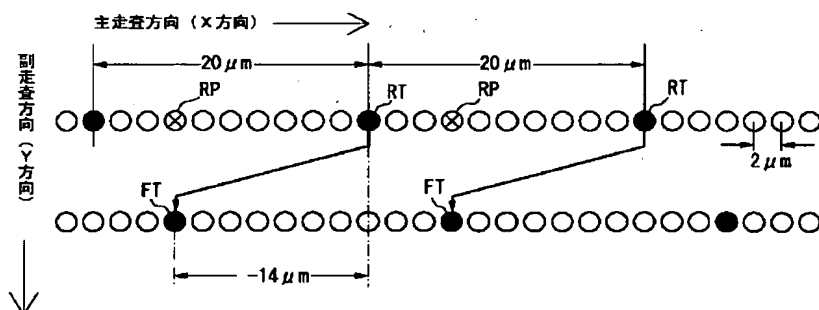
【図9】



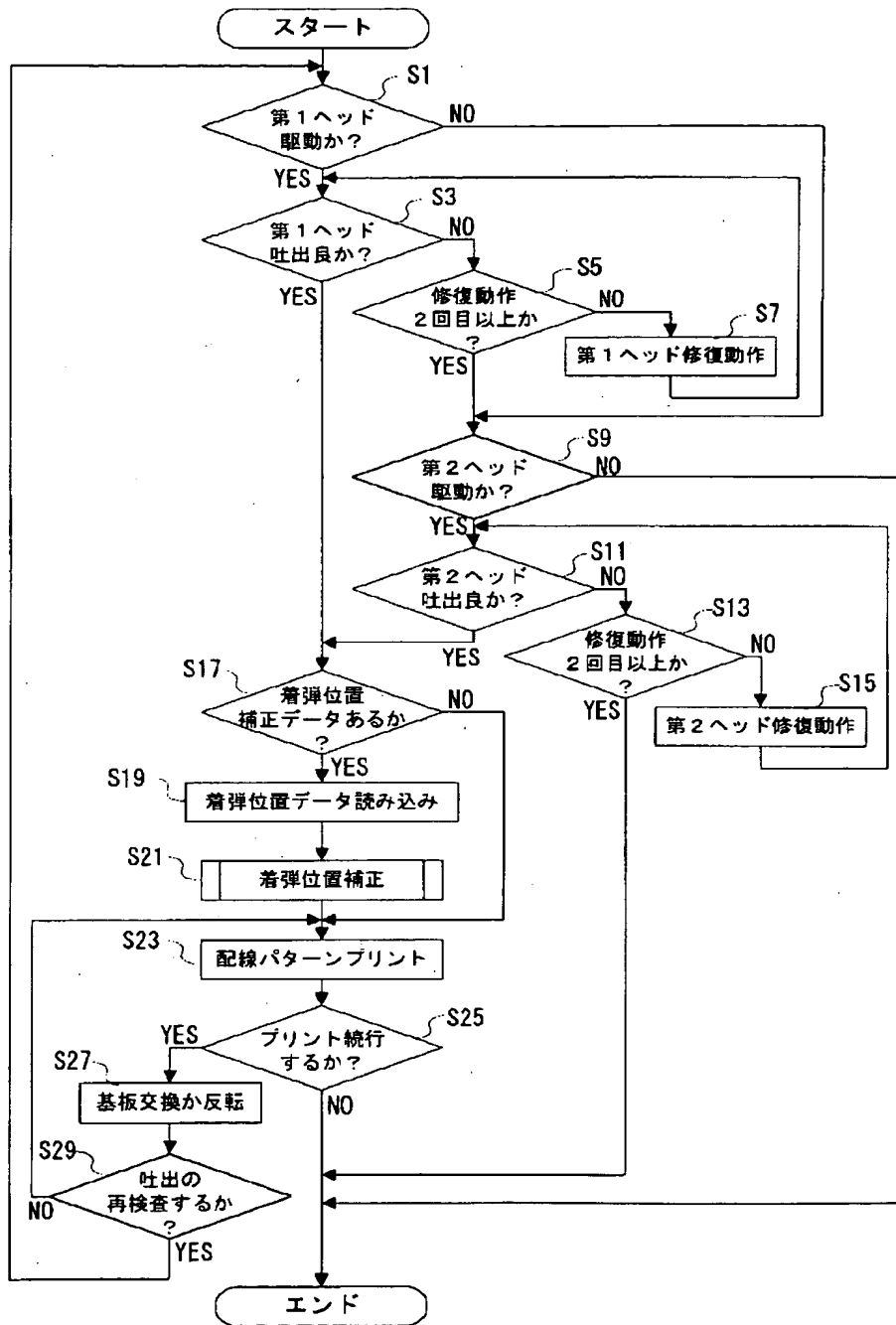
【図10】

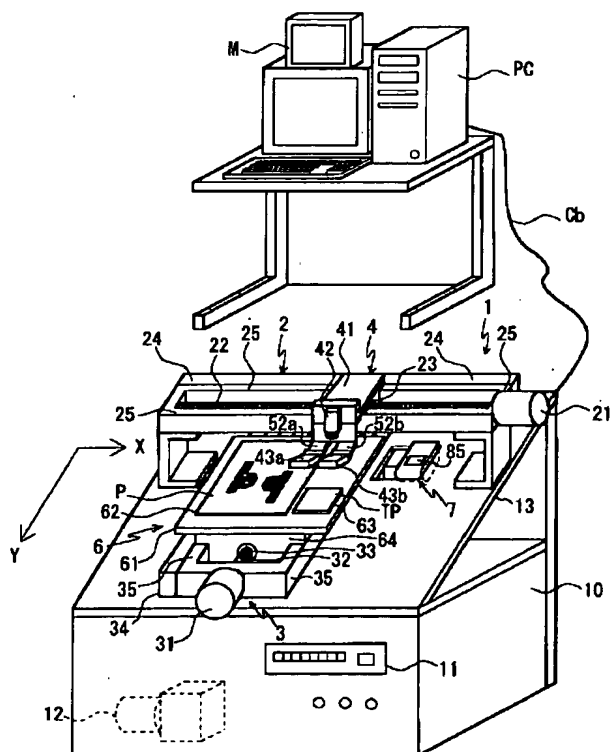
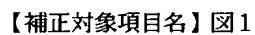


【図13】



【図14】





(22) 冊2001-44601 (P2001-4CyA)

フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EB27 EB36 EB40 EC08 EC37

FA15 FB05

4F041 AA02 AB01

5E339 CD01 CE13 CE20 EE03 EE10